

Fracturas claviculares tratadas con placas

Clavicle fractures treated with osteosynthesis plates

Jiménez Martín A, Santos Yubero F J, Zurera Carmona M, Najarro Cid F J, Chaqués Asensi F J, Pérez Hidalgo S

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital FREMAP Sevilla, Sevilla, España.

Resumen

Objetivo: Revisar la osteosíntesis con placas de las fracturas de clavícula.

Pacientes y metodología: Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, 25 pacientes, seguimiento de un año (12 ± 4 meses), con una edad media de 37 (DE: 11) años. El 72% eran hombres y el 52,2% fracturas del lado izquierdo. La mitad fueron fracturas diafisarias, con un 47,8% tipo I de Craig y el 30,4% tipo IIIB1 de Robinson. El 68% fueron cirugía primaria. Analizamos los datos de filiación, la clasificación de la fractura (Craig-Robinson), aspectos quirúrgicos, las complicaciones, la escala analógica visual y los baremos de Constant y UCLA. Efectuamos un análisis de contraste de hipótesis.

Resultados: El tiempo quirúrgico fue de 98 (DE: 31) minutos. Obtuvimos peores resultados en las fracturas diafisarias que en las de tercio lateral: VAS ($p=0,03$) y UCLA ($p=0,03$), con mayor número de complicaciones ($p=0,04$). En fracturas laterales, las placas tipo gancho ocasionaron más omalgia ($p=0,02$), requirieron más retiradas de material, con mayores complicaciones y peores resultados (Constant) ($p=0,03$). El VAS final fue 2.3 ± 1.4 puntos, precisando rehabilitación durante seis (DE: 3) meses. El test de Constant final fue de 69.7 (DE: 15,2) puntos y el de UCLA, de 27,5 (DE: 5,9) puntos.

Conclusión: La osteosíntesis con placas de fracturas diafisarias supone peores resultados funcionales que las de tercio lateral. En fracturas laterales, las placas gancho ocasionaron más dolor y mayor número de complicaciones que otras placas.

Palabras clave:

Clavícula, fractura, placa.

Abstract

Objective: To review the plate fixation of the clavicle fractures follow-up.

Patients and methods: We performed an observational, descriptive and retrospective study with 25 patients with clavicle fractures and one year of follow-up (SD: 4 months), mean age; 37 (SD: 11) years. Seventy-two percent of the cases were men and 52.2% fractures of the left side. Half of the cases corresponded to diaphyseal fractures; 47.8% Craig type I and 30.4% Robinson type IIIB1. Primary surgery were in 68% of the cases. We analyzed personal data, fracture classification, surgical aspects, complications, visual analogue scale and scales of Constant and UCLA. We conducted an analysis of hypothesis testing.

Results: The operative time was 98 (SD: 31) minutes. We obtained worse results in diaphyseal fractures than in the lateral third: VAS ($p=0.03$) and UCLA ($p=0.03$), with more complications ($p=0.04$). In lateral fractures, hook-like plates caused more shoulder pain ($p=0.02$), required more implants removal and major complications ($p=0.03$). The final VAS was 2.3 ± 1.4 points and needs rehabilitation for six (SD: 3) months. The final Constant test was 69.7 (SD: 15.2) points and UCLA test 27.5 (SD: 5.9) points.

Conclusion: Plate fixation of diaphyseal fractures means worse functional outcomes than third lateral extremity. In lateral fractures, hook plates caused more pain and more complications than other plates.

Key-words:

Clavicle, fracture, plate.

Correspondencia

A Jiménez Martín
Hospital FREMAP Sevilla. Avda. Jerez, s/n, 41012 Sevilla, España.
e-mail: antonio_jimenez10@hotmail.com

Introducción

Las fracturas de la clavícula representan hasta un 10-16% de todas las fracturas [1]. Para Kaipel *et al.* [2], la proporción es de 5 por cada 10.000 habitantes y predominan en el varón. Representan el 44% de todas las fracturas del cinturón escapular [4]. Su distribución anatómica es entre el 69 y el 81% y afectan a la diáfisis, mientras que las fracturas del tercio medial representan un 2-4% y las del tercio lateral constituyen el 10-15% de todas las fracturas claviculares [4-6].

La clasificación más utilizada es la de Allman *et al.* [7-8], que imprime opciones terapéuticas. También se han descrito la de Robinson [6] y la AO. La clasificación de Allman [7] considera tres tipos: la fractura tipo I o fractura diafisaria, que se trata ortopédicamente, salvo que existan condicionantes quirúrgicos como un acortamiento superior o igual a 20 mm, fractura abierta o patológica con parálisis del músculo trapecio o fractura irreductible, afectación cutánea, neurovascular, disociación escapulotorácica [9] o una gran separación entre los fragmentos [10]; otras indicaciones son el hombro flotante, deportistas o personas con grandes requerimientos funcionales. La fractura tipo II afecta al tercio lateral y se han descrito hasta cinco subtipos. El tratamiento quirúrgico se indica por el riesgo de pseudoartrosis. Finalmente, las de tipo III afectan al tercio medial y suelen tratarse ortopédicamente, salvo que existan desplazamientos posteriores.

El objetivo de nuestro trabajo fue revisar las fracturas de clavícula intervenidas mediante osteosíntesis y, en concreto, con placa y tornillos. Consideramos que la osteosíntesis de las fracturas diafisarias aporta peores resultados que la de tercio lateral. Del mismo modo, la osteosíntesis en fracturas de tercio lateral determinaría resultados clínicos distintos en función del tipo de placa empleada.

Pacientes y metodología

Efectuamos un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo en una muestra de 25 pacientes, operados mediante osteosíntesis con placa y tornillos tras fractura clavicular. El periodo analizado fue entre los años 2004 y 2012 y el seguimiento fue de 12 (DE: 4) meses. Analizamos los datos de filiación, mecanismo, lateralidad, clasificación, aspectos quirúrgicos, tipo de placa, complicaciones, tiempo de rehabilitación, escalas analógica visual (VAS), Constant y Universidad de California Los Ángeles (UCLA).

La edad media fue de 37 (DE: 11) años. Un 72% de pacientes eran hombres y el 16% eran fumadores, como hábito tóxico. El mecanismo de lesión fue caídas (62,5%), tráfico (29,2%), contusión directa (4,2%) y otros (4,1%). Las fracturas fueron en el lado izquierdo (52,2%).

Según la clasificación de Allman y Craig, la distribución de las fracturas fue de tipo I o diafisaria (47,8%), de tipo II o lateral tipo IIA (26,2%), II lateral tipo IIB (13%), de tipo II lateral tipo III (8,7%) y II lateral tipo V (4,3%). Siguiendo la clasificación de Robinson, la distribución fue de tipo II o diafisaria A1 (8,7%), de tipo II diafisaria A2 (13%), de tipo II diafisaria B1 (13%), de tipo II diafisaria B2 (13%), de tipo III lateral A1 (8,7%), de tipo III lateral B1 (30,4%) y de tipo III lateral B2 (13,2%). La distribución por tercios fue del 47,8% diafisarias frente a un 52,2% de tercio lateral.

El acortamiento previo para constituirse como indicación quirúrgica fueron $16 \pm 7,1$ mm, hallando acortamiento en el 92% de las fracturas. Se realizó cirugía primaria en el 68% de los casos y secundaria en el 32%. El tiempo previo a la intervención presentó una mediana de 14 días, con mínimo en 1 día y máximo en 210 días, considerando que la media fue de 63 días; lógicamente con diferencias entre ser una cirugía primaria o secundaria, que se explicarán dentro de los resultados en cuanto a contraste de hipótesis. El tiempo de intervención fue de 98 (DE: 31) minutos y el tamaño de la herida fue de 10,9 (DE: 2,9) cm. Se utilizó el abordaje longitudinal en el 24% de los casos y el transversal en el 76%. Posteriormente, los pacientes permanecieron ingresados durante unos tres (DE: 1) días y siguieron tratamiento rehabilitador durante seis (DE: 3) meses.

Realizamos el análisis de normalidad de las distintas variables mediante los tests de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Para las variables cuantitativas paramétricas utilizamos la t de Student. Para las variables cuantitativas no paramétricas aplicamos la U de Mann-Whitney. En el caso de las variables cualitativas se aplicó el test Chi Cuadrado/Exacto de Fisher. Se consideraron intervalos de confianza al 95% para considerar los contrastes de hipótesis como estadísticamente significativos.

Resultados

La escala VAS final fue de 2,3 (DE: 1,4) puntos, los resultados del test de Contant final fueron de 69,7 (DE: 15,2) puntos y el resultado del test UCLA final fue de 27,5 (DE: 5,9) puntos. Al final del seguimiento hubo altas por mejoría en el 88% de los casos y propuestas de incapacidad en el 12%.

Analizamos los contrastes de hipótesis entre la cirugía primaria y secundaria, las fracturas intervenidas diafisarias, frente a las de tercio lateral, y dentro de las fracturas de tercio lateral buscamos explorar las diferencias entre los distintos tipos de placas empleadas, fundamentalmente las de tipo gancho (Synthes, AO) y las de la Clínica Mayo (Acumed). En cuanto al estudio comparativo entre la osteosínte-

sis primaria y secundaria (Figura 1) (Figura 2), se observó que el periodo previo a la intervención fue de 11 (DE: 10) días para las osteosíntesis primarias, frente a los 176 (DE: 46) días para las secundarias ($p=0.0000$). Por otro lado, no hubo diferencias en cuanto al tamaño de la herida ($p=0,5$), al tiempo de hospitalización ($p=0,3$) o al VAS final ($p=1$). Asimismo, tampoco observamos diferencias en el tiempo quirúrgico, a pesar de ser algo mayor en las secundarias, 93 (DE: 33) minutos, frente a 111 (DE: 23) minutos ($p=0,19$), pero había diferencias en cuanto a los meses de seguimiento: nueve (DE: 3) frente a 15 (DE: 5) ($p=0.001$), no en meses de rehabilitación ($p=0,4$), ni en la puntuación de la escala de Constant ($p=0,14$), ni en el test UCLA ($p=0,2$). Hubo diferencias en el tipo de abordaje, siendo longitudinal en el 35,3% y transversal en el 64,7% de las cirugías primarias, frente al exclusivo transversal de las secundarias ($p=0,05$). También hubo diferencias en cuanto a la tasa de reosteosíntesis, sin requerir ningún caso en el grupo primario, frente a un 25% (dos casos) en el grupo secundario, ($p=0,03$). A pesar de no ser significativo, en el grupo primario las fracturas diafisarias supusieron el 43,8%, mientras que en el grupo secundario representaron el 57,1% ($p=0,26$).



Fig. 1. Pseudoartrosis hipertrófica sintomática en una fractura diafisaria tras tratamiento conservador.

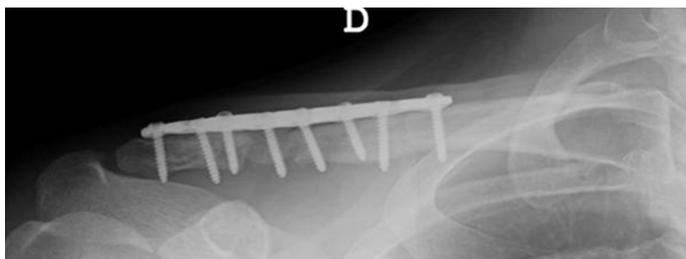


Fig. 2. Ejemplo de cirugía secundaria. Osteosíntesis de pseudoartrosis clavicular con injerto de cresta ilíaca y placa.

Entre las fracturas diafisarias y las laterales no constatamos diferencias en el número de días previos a la intervención ($p=0,07$), ni en los centímetros de la herida ($p=0,29$), ni en el tiempo de hospitalización ($p=0,2$). En cambio, sí apreciamos diferencias en el VAS final, que fueron 3 (DE: 1,2) puntos para las fracturas diafisarias, frente a 1,8 (DE: 1,4) puntos para las fracturas de tercio lateral ($p=0,03$). Tampoco observamos diferencias en el tiempo quirúrgico ($p=0,40$), ni en los meses de seguimiento ($p=0,49$), meses de rehabilitación ($p=0,13$) o puntuación en el test de Constant ($p=0,28$). Sin embargo, encontramos diferencias significativas en los resultados del test UCLA, con 25,5 (DE: 7,6) puntos en las fracturas diafisarias frente a los 29,5 (DE: 3,9) puntos en las fracturas de tercio lateral ($p=0,03$). Hallamos diferencias en cuanto a la distribución de la clasificación de Robinson ($p=0,001$). Asimismo, también hubo diferencias en cuanto al tipo de placa, utilizándose en las fracturas diafisarias la placa Synthes en el 36,4% de los casos y la placa de Acumed en el 63,6%, frente a las de tercio lateral, donde la placa Synthes se usó en un 9% de los casos, la Synthes con gancho en el 45,5% y la de Acumed en el 45,5% ($p=0,02$).

Hubo diferencias en cuanto a las complicaciones que aparecieron en las diafisarias: 72,7% de los casos frente al 33,3% de las de tercio lateral ($p=0,04$). Entre ellas destacaron diferencias en el equilibrio escapular, 54,5% en las diafisarias frente al 16,7% de las laterales ($p=0,04$). A pesar de no ser significativas, debemos indicar que hubo diferencias en la tasa de retirada de material de osteosíntesis (63,6% frente al 41,6%) ($p=0,29$), tasa de omalgia (63,6% frente al 41,7%) ($p=0,29$) o en el resultado del test de Constant (27,2% de resultados excelentes, 36,4% buenos, 18,2% medios y 18,2% de resultados malos en las fracturas diafisarias, frente a las de tercio lateral, con 41,7% de resultados excelentes, 33,3% buenos y 25% medios con 0% de malos) ($p=0,4$). Tampoco hubo diferencias significativas en el test UCLA, aunque se registró un 45,5% de resultados excelentes, un 27,3% de resultados regulares y un 27,2% de resultados malos en la diafisarias, frente a las laterales, con un 8,4% de resultados excelentes, un 58,3% de resultados buenos y un 33,3% de resultados regulares ($p=0,21$) (Figura 3) (Figura 4).

En las fracturas de tercio lateral (Figura 5) (Figura 6) no vimos diferencias al comparar las placas gancho (Synthes) con las de la Clínica Mayo (Acumed) en cuanto al número de días previos a la intervención ($p=0,46$) o en el tamaño de la herida ($p=0,44$), ni diferencias en cuanto al tiempo de hospitalización ($p=0,23$); sin embargo, sí había diferencias en la puntuación VAS final: 2,3 (DE: 1,3) puntos para las placas Synthes de gancho frente a 0,8 (DE: 0,44) para las placas Acumed ($p=0,02$). Tampoco hubo diferencias en el



Fig. 3. Fractura diáfisaria de clavícula, con más de 2 cm de acortamiento.

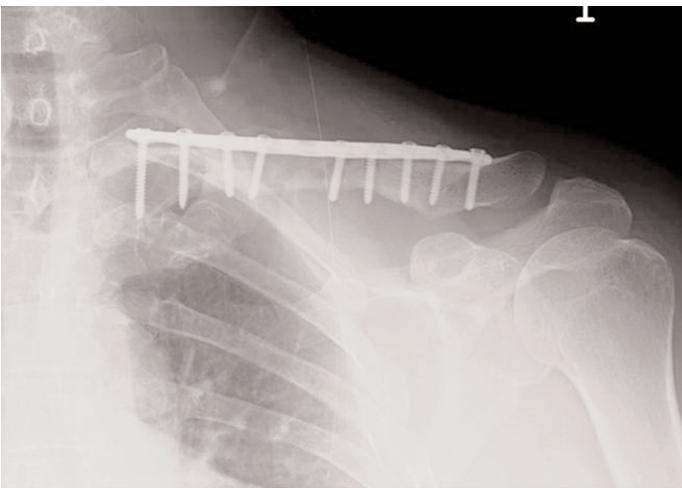


Fig. 4. Osteosíntesis de fractura diáfisaria con placa. Obsérvese que se ha corregido el acortamiento clavicular.



Fig. 5. Fractura de tercio lateral clavicular, tratada con placa Acumed.

tiempo quirúrgico ($p=0,59$), ni en cuanto a los meses de seguimiento ($p=0,84$), ni en los meses de rehabilitación ($p=0,14$), aunque sí en los puntos en el test de la escala de Constant: 67,6 (DE: 9,9) puntos para las placas Synthes gancho frente a los 84,8 (DE: 3,89) puntos para las placas

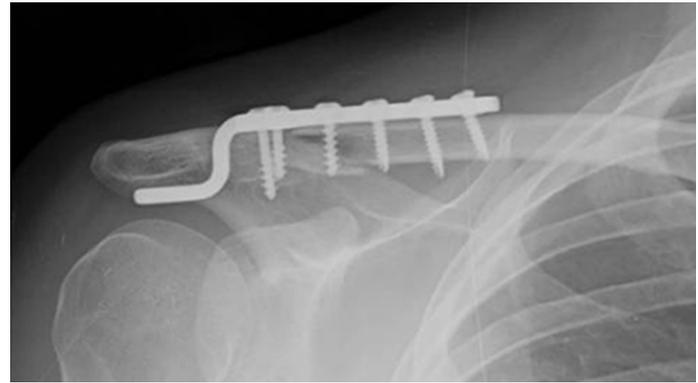


Fig. 6. Fractura de tercio lateral clavicular. Osteosíntesis mediante placa gancho.

Acumed ($p=0,03$). No hubo diferencias en los resultados del test UCLA ($p=0,35$). Hallamos diferencias en la omalgia (66,7% en las placas Synthes gancho, sin casos con la placa Acumed) ($p=0,02$). También se detectaron diferencias en cuanto a la necesidad de retirada de material de osteosíntesis: 66,7% para las placas Synthes gancho frente a ningún caso con placas Acumed ($p=0,02$). Solo un 33,3% reconocía trabajar a pleno rendimiento (Constant) en el grupo de placas Synthes gancho, frente al 100% de Acumed ($p=0,02$). Igual distribución se dio en cuanto a actividad deportiva (Constant) ($p=0,02$). También hallamos diferencias en cuanto a la rotación externa (Constant), de modo que la postura de la mano sobre la cabeza con el codo retrasado fue de un 66,7% para las placas Synthes gancho frente al 100% para los pacientes con placas Acumed ($p=0,02$). En la rotación interna (Constant), se alcanzaba hasta T7 en el 16,7% de los pacientes con placas gancho (Synthes), frente a todos los casos que tenían la placa Acumed ($p=0,006$). Respecto al dolor (UCLA), describían como “ninguno” en el 16,7% de los pacientes del primer grupo, frente a considerarlo como «ninguno» en el 100%, de los pacientes del segundo grupo ($p=0,02$). Finalmente, no hubo diferencias estadísticamente significativas en algunos parámetros, aunque sí se obtuvieron datos distintos para los dos tipos de placas. Así, en cuanto a las complicaciones, hubo un 50% en el grupo de Synthes gancho frente al 20% para el grupo de placas Acumed ($p=0,3$).

Discusión

El tratamiento de las fracturas claviculares está sujeto a controversias. En este sentido, se ha tratado de comparar el tratamiento ortopédico con el quirúrgico. Kulshrestha *et al.* [1] consolidaron en 73 pacientes todas las fracturas tratadas quirúrgicamente, frente a ocho casos de ausencia de

consolidación en el grupo tratado ortopédicamente. Las ausencias de consolidación sintomáticas, que fueron un 36% de los casos (10 casos), sucedieron en el grupo tratado de modo conservador, mientras que solo dos casos (4%) se produjeron en el grupo tratado quirúrgicamente. Los resultados en el test de Constant fueron significativamente mejores en el grupo tratado quirúrgicamente. En el metaanálisis realizado por Zlowodzki *et al.* [11] sobre 2.144 fracturas de clavícula, se encontró que la tasa de ausencia de consolidación tras la osteosíntesis fue del 2,5%, frente al 5,9% cuando se realizaba tratamiento conservador. La reducción del riesgo relativo de ausencia de consolidación en fracturas desplazadas entre osteosíntesis con placas y tratamiento conservador alcanza hasta el 86% de los casos [12]. Por su parte, McKee *et al.* [13] reconocen que la tasa de ausencia de consolidación fue mayor en los pacientes tratados de modo conservador y también la pseudoartrosis fue más sintomática en el grupo de tratamiento ortopédico. Para Mirzatooei *et al.* [14], en 31 pacientes, encontraron cuatro casos de ausencia de consolidación en el grupo tratado quirúrgicamente, frente a 19 casos en el grupo tratado de modo ortopédico. El acortamiento medio clavicular final fue de 26,5 mm en el grupo de tratamiento conservador, frente a 4 mm en el grupo de tratamiento quirúrgico. El test DASH para el grupo quirúrgico fue de 8,6, frente a 21,3 puntos del tratamiento ortopédico, y la escala de Constant fue de 89,8 frente 78,8 puntos. Werner *et al.* [15] describen una reducción en la tasa de ausencia de consolidación en pacientes con fracturas desplazadas claviculares tras la osteosíntesis primaria con placa del 15,1% al 2,2%, algo que no sucedería con el tratamiento ortopédico. Sin embargo, para Virtanen *et al.* [16] la comparativa entre el tratamiento conservador y la osteosíntesis con placas no suponía diferencias en las escalas de Constant y DASH, ni tampoco en el dolor. Creemos que hay que tener siempre presentes las indicaciones del tratamiento quirúrgico; en caso de duda, parece ser, según estos estudios, que el tratamiento quirúrgico arrojaría mejores resultados.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de las fracturas claviculares, también hay controversia en los métodos empleados. Existen diferencias entre el tipo de tornillos y los tipos de placa, de modo que la compresión axial obtenida con placas precontorneadas con tornillos de bloqueo unicorticales es similar a la fijación con tornillos bicorticales. Sin embargo, las construcciones con tornillos corticales son más resistentes a la torsión y a la rotación [17]. Además, la fijación unicortical preserva la vascularización y evita el daño subclavicular neurovascular [17]. La placa de la Clínica Mayo (Acumed) y la LCP (Synthes) no difieren en cuanto a

la tensión axial a la que están sometidas compresión axial o fuerzas torsionales [12]. Para Cho *et al.* [18] no habría diferencias clínicas entre placas convencionales y LCP, aunque el menor módulo de elasticidad de las placas de titanio comparado con el del acero llevaría a menor efecto de puenteo de sollicitaciones [12]. En nuestra serie se emplearon un mínimo de tres tornillos bicorticales a ambos lados de las fracturas en el caso de las fracturas diafisarias, dejando el resto de tornillos como tornillos de bloqueo a la placa. Se utilizaron las placas tanto las de la Clínica Mayo (Acumed) como las de la AO (Synthes), sin grandes diferencias a nivel diafisario, aunque con diferencias evidentes en las fracturas de tercio lateral, donde las osteosíntesis con placa Synthes gancho supusieron más complicaciones que con las placas Acumed, aunque no de forma significativa. También se han descrito placas especiales en forma de T que se utilizan de modo excepcional en las fracturas de tercio medial [19][20] de las que no tenemos experiencia.

Por otro lado, también hay diferentes puntos de vista en cuanto a la colocación de las placas. La disposición de placas antero-inferiores sería preferible, ya que induciría módulos de deformación similares a los de la clavícula intacta [21]. El emplazamiento superior se recomendaría para pacientes que estuvieran expuestos a compresiones axiales del hombro [22]. Para Robertson *et al.* [23], en las fuerzas de compresión las placas antero-inferiores aportarían más rigidez que las superiores y las placas bloqueadas aportarían más rigidez a los montajes que las no bloqueadas. Partal *et al.* [23] no encontraron diferencias entre la carga axial o en la rigidez frente a las fuerzas torsionales entre ambos sistemas. Tampoco hubo diferencias significativas en cuanto a la resistencia al doblado de las placas entre ambos grupos, pero cuando la placa se situaba antero-inferior la rigidez del montaje fue significativamente mayor que cuando se colocaba en posición superior. El 81,3% de las placas colocadas en la cara superior de la clavícula suelen ser retiradas por protrusión [22].

Especial mención presentan las fracturas de tercio distal. En ellas también se han descrito diferentes tratamientos. La tasa de retardo de consolidación en fracturas de tercio lateral alcanza el 67% y la ausencia de consolidación es del 33%, al comparar el tratamiento ortopédico con el tratamiento quirúrgico, aunque Neer [24] conseguía con el tratamiento conservador tasas de consolidación del 100%. En un estudio de Oh *et al.* [25], en 425 fracturas de la región lateral clavicular, el tratamiento conservador ocasionó un tercio de ausencias de consolidación, con diferencias significativas respecto del quirúrgico. Rieser *et al.* [26] han propuesto la combinación de placas y la estabilización córaco-clavicular

mediante el sistema TightRope®, que mejora la resistencia a la compresión, con menor riesgo de desplazamiento secundario. La comparación de las placas gancho con otras placas, como las en forma de «T», arrojó diferencias significativas en rango de movimiento o en el resultado del test UCLA, con dolor en el 74% de los pacientes con placa gancho [27], aunque estas molestias cesaban drásticamente tras la retirada del material. Efectivamente, la mayor tasa de complicación surgió con placas gancho (40,7%) y cerclajes (20%), frente a la estabilización córaco-clavicular (4,8%) o la fijación intramedular (2,4%) o interfragmentaria (6,3%) [25]. Klein *et al.* [28] analizaron a 38 pacientes: en 22 se colocó una placa gancho y a 16 se les aplicó placa bloqueada y sutura. Los resultados en la escala ASES fueron de 77,9 puntos, con seis complicaciones (15,8%). No hubo diferencias entre ambos grupos, aunque las complicaciones fueron más frecuentes en el grupo de pacientes de tratamiento retrasado (36,4%) frente al de tratamiento agudo (7,4%). En nuestra experiencia no hubo diferencias significativas en cuanto a la tasa de complicaciones si el tratamiento era primario o secundario. Las placas gancho han provocado complicaciones como la protrusión a través de la piel, con mayor riesgo de infección, más rigidez de hombro, riesgo de rotura del implante en la extracción, riesgo de perforación de la bolsa subacromial en el 89% de los casos, 60% de lesión en supraespinoso y 60% de riesgo de lesión del acromion, osteolisis acromial (17%), bursitis (22%), 9-32% de artrosis acromioclavicular [29][30] y osteolisis medial clavicular [31]. La tasa de fracturas periimplante es del 5% [32]. Se alcanzan tasas de consolidación del 95%, aunque con tasas de complicación del 22,7%. En nuestra experiencia hubo un 50% de casos con placas gancho con los que hubo complicaciones, requiriendo la retirada de material de osteosíntesis en dos tercios de los casos. En cambio, con las placas Acumed para nuestra serie de fracturas de tercio lateral, hubo solo un 20% de complicaciones, sin necesidad de retirada de ninguna placa. Del mismo modo, las osteosíntesis con placa con gancho supusieron más puntos en la escala VAS final, menos valor en el test de Constant final, más omalgia, más necesidad de RMO, menos capacidad de vuelta al trabajo con igual rendimiento o al deporte, menor rotación externa e interna y más dolor en el test UCLA que cuando usábamos las placas Acumed.

Entre las complicaciones de las fracturas de clavícula destacan la consolidación viciosa –que es la más frecuente, requiriendo si el acortamiento doloroso es de 0,9-2,2 centímetros la realización de osteotomías con injerto–, la artrosis postraumática (especialmente en las de tercio lateral, tipo III, requiriendo el procedimiento de Mumford) y la

pseudoartrosis, siendo la tasa del 0,13 al 15%, aunque en las tipo II se ha descrito hasta un 30% [33]. Requeriría la reosteosíntesis con injerto [34], obteniendo una disminución del test DASH. Stufkens *et al.* [22] recomiendan placas antero-inferiores en fracturas claviculares diafisarias pseudoartrosas. Las tasas de ausencia de consolidación son del 2,2% tras osteosíntesis con placa y del 15,1% tras el tratamiento conservador. Las tasas de ausencia de consolidación sintomática son del 31-42% tras el tratamiento conservador. En el caso de las fracturas diafisarias desplazadas, el riesgo de pseudoartrosis es 18,5 veces mayor. En nuestra serie hubo un 12% de retardos de consolidación. En un 8% de los pacientes hubo que proceder a la reosteosíntesis, con ausencia de consolidación en un caso. En nuestra experiencia no hemos hallado lesiones neurovasculares por la osteosíntesis con placa, aunque también están descritas. Destacan las neuroapraxias por tracción, los pseudoaneurismas, las fístulas arteriovenosas y las trombosis venosas. Para evitar las lesiones neurovasculares conviene mantener en la cirugía el brazo en abducción de 90°, lo cual separa los tornillos de las estructuras neurovasculares, que en condiciones normales llegan a contactar en un 20% de los casos. Todo ello lleva a hacer necesaria la retirada del material de osteosíntesis en más del 53% de los pacientes tratados con placas [35]. Otra complicación es el desequilibrio escápulo-torácico, que empeora el test de Constant [36]. En nuestra experiencia hubo hasta un 40% de casos con desequilibrio escápulo-torácico; la hipersensibilidad en la zona cutánea de la placa, que justificaría hasta un 20% de las retiradas de material [37]. Encontramos que en un 12% de los casos que referían hipersensibilidad y parestesias la prominencia en el 71% [38] justificaría la necesidad de retirada de material, especialmente en fracturas diafisarias si son pacientes activos deportivamente. Otras complicaciones a considerar son el riesgo de refractura tras retirar el material (1-5%) [33] o el entumecimiento en la zona de la cicatriz en un 12-29%; la incisión horizontal provocaba hasta un 62% de entumecimiento en la zona de la cicatriz, comparado con el 21% cuando la cicatriz es vertical [33][38].

En nuestra experiencia, la osteosíntesis primaria requirió abordajes longitudinales y transversales, frente a la osteosíntesis secundaria por ausencia de consolidación, que solo requirió los transversales. Hubo más casos de reosteosíntesis en las cirugías secundarias tras fracaso del tratamiento ortopédico previo. La osteosíntesis de las fracturas diafisarias suponía más puntos en la escala VAS final y menos en la escala UCLA que la de las fracturas laterales. Además de las diferencias clasificatorias y de material utilizado, las fracturas diafisarias tuvieron más complicaciones que las

laterales, con mayor desbalance escapular, y el grupo de resultados excelentes fue menor en las escalas de Constant y UCLA. En las fracturas de tercio lateral, las osteosíntesis con placa gancho supusieron más puntos en la escala VAS final, menos valor en el test de Constant final, más omalgia, más necesidad de RMO, menos capacidad de vuelta al trabajo con igual rendimiento, o al deporte, menor rotación externa e interna y más dolor en el test UCLA, que cuando usábamos otras placas, considerando además que hallamos más complicaciones en el primer grupo. **I**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kulshrestha V, Roy T, Audige L. Operative versus nonoperative management of displaced midshaft clavicle fractures: a prospective cohort study. *J Orthop Trauma* 2011; 25:31-8.
2. Kaipel M, Majewski M, Regazzoni P. Double-plate fixation in lateral clavicle fractures—a new strategy. *J Trauma* 2010; 69:896-900.
3. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11:452-6.
4. Chen CE, Juhn RJ, Ko JY. Anterior-inferior plating of middle-third fractures of the clavicle. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130:507-11.
5. Gille J, Schulz A, Wallstabe S, Unger A, Voigt C, Faschingbauer M. Hook plate for medial clavicle fracture. *Indian J Orthop* 2010; 44:221-3.
6. Khan LA, Bradnock TJ, Scott C, Robinson CM. Fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009; 91-A:447-60.
7. Allman FL Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg (Am)* 1967; 49-A:774-84.
8. Craig EV. Fractures of the clavicle. En: Rockwood and Green's Fractures in Adults. D.P.Green, R.W.Bochholz, and J.D.Heckman (Eds.).New York: Lippincott-Raven Publishers, 1996, pp.1109-61.
9. Andersen K, Jensen PO, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures: figure-of-eight bandage versus simple sling. *Acta Orthop Scand* 1987; 58:71-4.
10. Schiffer G, Faymonville C, Skouras E, Andermahr J, Jubel A. Midclavicular fracture: not just a trivial injury. Current treatment options. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107:711-7.
11. Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, Jeray K, McKee MD. Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures: on behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. *J Orthop Trauma* 2005; 19:504-7.
12. Goswami T, Markert RJ, Anderson CG, Sundaram SS, Crosby LA. Biomechanical evaluation of a pre-contoured clavicle plate. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17:815-8.
13. McKee RC, Whelan DB, Schemitsch EH, McKee MD. Operative versus nonoperative care of displaced midshaft clavicular fractures: a meta-analysis of randomized clinical trials. *J Bone Joint Surg (Am)* 2012; 94-A:675-84.
14. Mirzatołooei F. Comparison between operative and nonoperative treatment methods in the management of comminuted fractures of the clavicle. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011; 45:34-40.
15. Werner SD, Reed J, Hanson T, Jaeblohn T. Anatomic relationships after instrumentation of the midshaft clavicle with 3.5-mm reconstruction plating: an anatomic study. *J Orthop Trauma* 2011; 25:657-60.
16. Virtanen KJ, Remes V, Pajarinen J, Savolainen V, Björkenheim JM, Paavola M. Sling compared with plate osteosynthesis for treatment of displaced midshaft clavicular fractures: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg (Am)* 2012; 94-A:1546-53.
17. Hamman D, Lindsey D, Dragoo J. Biomechanical analysis of bicortical versus unicortical locked plating of mid-clavicular fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011; 131:773-8.
18. Cho CH, Song KS, Min BW, Bae KC, Lee KJ. Operative treatment of clavicle midshaft fractures: comparison between reconstruction plate and reconstruction locking compression plate. *Clin Orthop Surg* 2010; 2:154-9.
19. Kim KC, Shin HD, Cha SM. Surgical treatment of displaced medial clavicle fractures using a small T-shaped plate and tension band sutures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011; 131:1673-6.
20. McKenna M. Plating of a periarticular medial clavicle fracture. *Orthopedics* 2009; 32:366.
21. Favre P, Kloen P, Helfet DL, Werner CM. Superior versus anteroinferior plating of the clavicle: a finite element study. *J Orthop Trauma* 2011; 25:661-5.
22. Stufkens SA, Kloen. Treatment of midshaft clavicular delayed and nonunions with anteroinferior locking compression plating. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010; 130:159-64.
23. Partal G, Meyers KN, Sama N, Pagenkopf E, Lewis PB, Goldman A, *et al.* Superior versus anteroinferior plating of the clavicle revisited: a mechanical study. *J Orthop Trauma* 2010; 24:420-5.
24. Neer CS 2nd. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res* 1968; 58:43-50.
25. Oh JH, Kim SH, Lee JH, Shin SH, Gong HS. Treatment of distal clavicle fracture: a systematic review of treatment modalities in 425 fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011; 131:525-33.

26. Rieser GR, Edwards K, Gould GC, Markert RJ, Goswami T, Rubino LJ. Distal-third clavicle fracture fixation: a biomechanical evaluation of fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22:848-55.
27. Tan HL, Zhao JK, Qian C, Shi Y, Zhou Q. Clinical results of treatment using a clavicular hook plate versus a T-plate in neer type II distal clavicle fractures. *Orthopedics* 2012; 35:1191-7.
28. Klein SM, Badman BL, Keating CJ, Devinney DS, Frankle MA, Mighell MA. Results of surgical treatment for unstable distal clavicular fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2010; 19:1049-55.
29. Kalamaras M, Cutbush K, Robinson M. A method for internal fixation of unstable distal clavicle fractures: early observations using a new technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17:60-2.
30. Tiren D, Van Bommel AJ, Swank DJ, Van der Linden FM. Hook plate fixation of acute displaced lateral clavicle fractures: mid-term results and a brief literature overview. *J Orthop Surg Res* 2012; 7:2.
31. Ding M, Ni J, Hu J, Song D. Rare complication of clavicular hook plate: clavicle fracture at the medial end of the plate. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 20:18-20.
32. Flinkkila T, Ristiniemi J, Lakovaara M, Hyvonen P, Leppilahti J. Hook-plate fixation of unstable lateral clavicle fractures: a report on 63 patients. *Acta Orthop* 2006; 77:644-9.
33. Wijdicks FJ, Van der Meijden OA, Millett PJ, Verleisdonk EJ, Houwert RM. Systematic review of the complications of plate fixation of clavicle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012; 132:617-25.
34. Hillen RJ, Eygendaal D. Corrective osteotomy after malunion of mid shaft fractures of the clavicle. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2007; 2:59-61.
35. Ferran NA, Hodgson P, Vannet N, Williams R, Evans RO. Locked intramedullary fixation vs plating for displaced and shortened mid-shaft clavicle fractures: a randomized clinical trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2010; 19:783-9.
36. Huang TL, Lin FH, Hsu HC. Surgical treatment for nonunion of the mid-shaft clavicle using a reconstruction plate: scapular malposition is related to poor results. *Injury* 2009; 40:231-5.
37. Endrizzi DP, White RR, Babikian GM, Old AB. Nonunion of the clavicle treated with plate fixation: a review of forty-seven consecutive cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17:951-3.
38. Wang J, Chidambaram R, Mok D. Is removal of clavicle plate after fracture union necessary? *Int J Shoulder Surg* 2011; 5:85-9.

Conflicto de intereses

Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará, a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.